

## EVALUACIÓN DE PROCESO Y SU IMPACTO EN LA PRODUCTIVIDAD ACADÉMICA Y ADMINISTRATIVA CASO: CETAC 02

Hernández-Cervantes J<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Instituto Tecnológico Superior del Occidente del Estado de Hidalgo, División de Ingeniería en Gestión Empresarial. Paseo del Agrarismo 2000. Carr. Mixquiahuala - Tula, km 2.5. Mixquiahuala de Juárez, Hidalgo. México. C.P. 42700. [jhernandezc@itsoeh.edu.mx](mailto:jhernandezc@itsoeh.edu.mx)

Recibido 20 de Noviembre de 2016; aceptado 21 de Junio 2017

Palabras clave:

Procesos, Tecnología,  
Valor presente

**RESUMEN.** El presente estudio evalúa el impacto en la productividad resultado de la modificación de procesos de planeación, organización de actividades y recursos clave de su infraestructura para el Centro de Estudios Tecnológicos en Aguas Continentales No 2. Hace 5 años la institución no contaba con un proceso que permitiera optimizar la planeación de procesos misioneros, como lo es la organización de horarios y procesos administrativos relacionados directa e indirectamente, los que impactan en la actividad principal que es lo académico. La primera fase consistió en analizar los procesos involucrados para determinar políticas y consideración de factores. En un segundo momento, se evaluaron tecnologías disponibles, la principal restricción impedía modificar el proceso que manualmente se llevaba a cabo, solo era integrar la nueva tecnología y utilizar algunas modificaciones como abrir horas sin clase debido a la limitante de espacios. En la tercera fase, se realizó un prototipo donde se tuvo la oportunidad de conocer a fondo factores, tiempos y recursos que se utilizan. Finalmente, durante el estudio se evaluó el impacto generado durante 5 años, mediante entrevistas y análisis de costos se aplican modelos de productividad comparando con la productividad antes de la implementación. Como resultado de la implantación del nuevo proceso y el tiempo de operación anteriormente citado, el estudio muestra un incremento de la productividad por arriba de los 1000 puntos porcentuales, no se consideran las áreas alternas quienes indirectamente se ven beneficiadas con el nuevo proceso. Además, como resultado de la reingeniería, es posible observar oportunidades de mejora continua para otros procesos y la aplicación de nuevas metodologías.

Key words:

Processes, Technology,  
Present value

**ABSTRACT.** This study assesses the impact on productivity, the modification of planning processes, the organization of activities and the critical resources of its infrastructure for the Centro de Estudios Tecnológicos en Aguas Continentales No 2. Five years ago, the institution did not have a process that would allow optimizing the planning of missionary processes, such as the organization of schedules and direct and indirect administrative procedures, which impact on the primary activity that is academic. The first phase consisted of analyzing the processes involved to determine policies and consideration of the factors. In a second moment, the available technologies was aware; the main restriction prevented modifying the process that was aware out manually, the particular era was integrated to the new technology and sometimes transferred as hours of limited time to the limitation of spaces. In the third phase, a prototype was aware where there was the opportunity to know a background of factors, terms, and resources that used. Finally, during the study, the impact generated during 5 years was evaluated through interviews and cost analysis. The result of the implementation of the new process and the time of the previous operation, the study shows an increase in productivity by the top of 1000 percentage points, not considering the alternate areas that indirectly benefit from the new process. Besides, as a result of re-engineering, it is possible to observe opportunities for continuous improvement for other methods and the application of new methodologies.

### INTRODUCCIÓN

El éxito en las organizaciones modernas está relacionado con optimización en el uso de recursos, estrategia que lleva incrementos de productividad, generalmente con el uso de soluciones tecnológicas consideradas como rutinas óptimas <sup>1, 2</sup>. De esta manera, el Centro de Estudios Tecnológicos en Aguas Continentales 02 (CETAC 02), ubicado en la Colonia Centro de Tezontepec de Aldama perteneciente a la Dirección General en Ciencia y

Tecnología del Mar, subsistema de la Secretaría de Educación Media Superior, ha mostrado un continuo crecimiento en la matrícula, la cual ascendía a más de 800 alumnos que en total sumaban alrededor de 27 grupos, actualmente llega a 940 alumnos con dos nuevos programas educativos, pero no mostraba cambios en los procesos de planeación de horarios docentes, los que impactaban en gestión de capital intelectual, infraestructura y procesos administrativos. Ante lo citado, la preparación de

dicha información representaba, para los cuatro jefes de área y la participación cercana del Subdirector, más de cuatro semanas; lo cual, es un riesgo importante en la productividad académica, administrativa y en las tareas esenciales como la atención a los alumnos<sup>3</sup>. Por lo tanto, el presente estudio evalúa el impacto en la productividad resultado de la modificación de procesos de planeación, organización de actividades y recursos clave de su infraestructura para el Centro de Estudios Tecnológicos en Aguas Continentales No 2.

## METODOLOGÍA

Para evaluar el nuevo proceso, se hace referencia al proceso metodológico utilizado, se basa en la propuesta de Arango-Serna et al<sup>2</sup>, descrita en la Figura 1. De la cual, se aprecia en el último bloque la fase de evaluación. En cuanto a la propuesta metodológica presentada, se realizaron algunos ajustes, puesto que propiamente no se construyó una solución tecnológica, si no que se implementa el nuevo proceso a partir del software AscTimeTables en su versión de prueba 3.6.2, considerando a la organización como una empresa social. Adicionalmente, se configura el análisis de los procesos con el uso del estándar BPMN (Business Process Model and Notation) con el software Bizagi Modeler 3.1.0 disponible en el sitio web de la empresa.

De acuerdo con el autor, al estructurar la necesidad<sup>4</sup> se diagnostica la causa raíz del problema propuesto en la metodología Kaisen<sup>5,6</sup>.

En las fases de organización de horarios (Figura 2), no se muestra la cantidad de personal involucrado. Sin embargo, se observa un proceso extenso; por lo que, es crítica la captura en formato digital en procesador de textos y hace complejo el proceso debido a un retraso en la administración de cambios; por lo tanto, reprocesos. Aunque se observa la participación del docente en la mejora de la distribución de recursos y horarios, se presenta un cuello de botella al momento de revisar y realizar modificaciones en la captura digital en un procesador de textos (Figura 2). Transitando en las fases de gestión de la necesidad y estructuración de la solución<sup>2</sup>, se muestra en la Figura 3 el

proceso modificado. Así también se realizó el prototipo, tal fase de proyecto está identificada en prueba de la solución, que en esencia fue la distribución de cargas horarias para docentes, espacios (aulas y laboratorios) y administración de horarios. Para el nuevo proceso, se elimina la participación de los docentes y se crea la figura del gestor de horarios, y un proceso completamente digitalizado, el cual agiliza las actividades administrativas en la generación de cargas oficiales con configuración de sistema de verificación de horarios y su pronta distribución (Tabla 1).

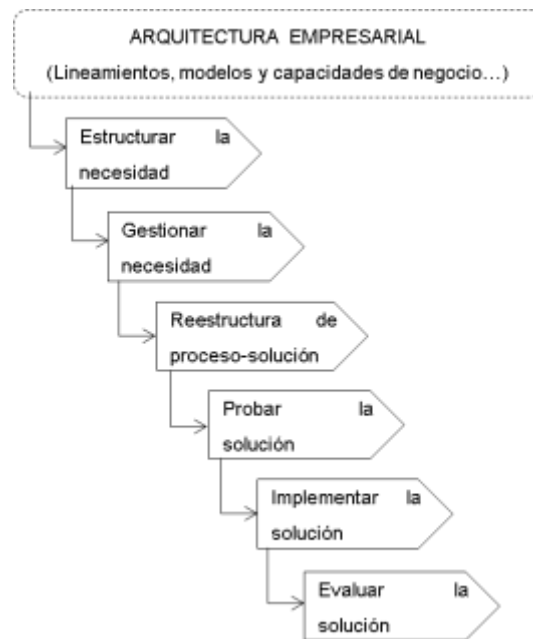


Figura 1. Metodología del desarrollo<sup>2</sup>

Cómo parte del proyecto, se realizó la presentación de la propuesta ante directivos y docentes como prueba de concepto, avalándose en consenso y realizando las observaciones en la logística del tratamiento de la información y generación de informes. De esta manera se cumplió con las dos últimas fases. En cuanto a la evaluación, se utiliza el concepto de productividad e incremento de la productividad, sustentada en la propuesta de Krajewski, Ritzman & Malhotra<sup>6</sup>.

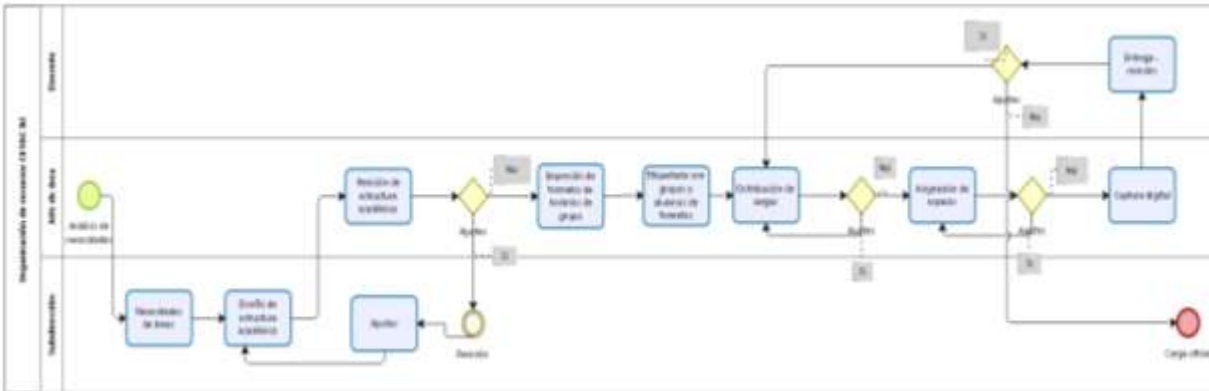


Figura 2. Estructurar la necesidad (proceso manual)

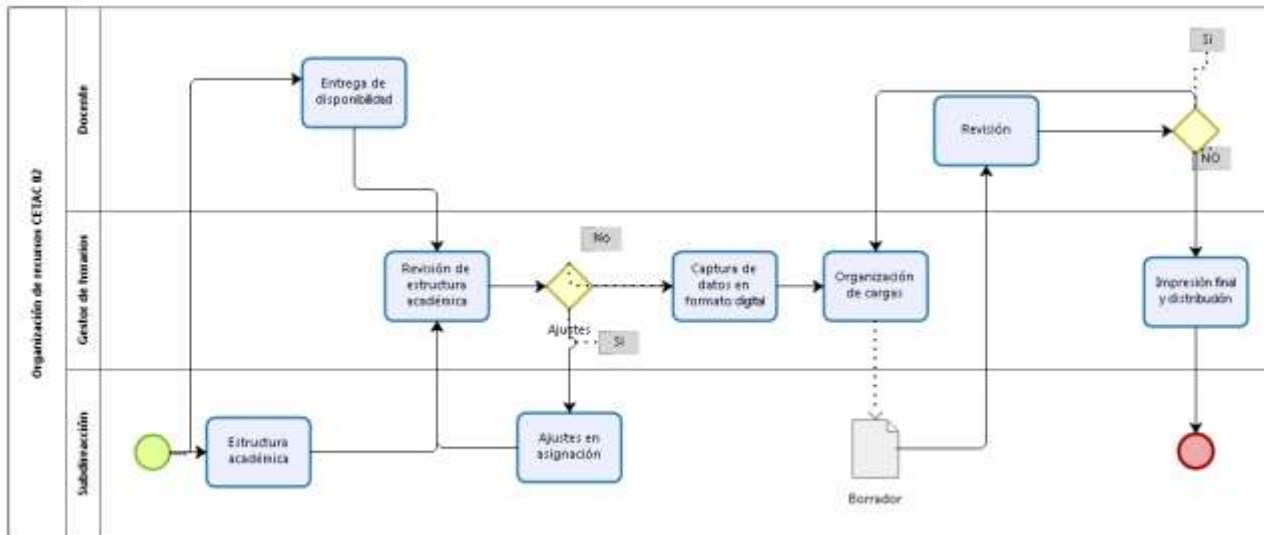


Figura 3. Proceso modificado

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una vez autorizado por la dirección del plantel, se estableció su ejecución a partir del semestre enero-julio 2012. Se muestra como se llevaba a cabo el proceso de manera manual y bajo el cual se realizó el análisis e implementación del nuevo proceso (Figura 2 y 3). A partir del proceso se obtienen los siguientes datos cuantitativos y cualitativos (Tabla 1 y 2), agregados a todo el modelado (Figuras 2, y 3) y sirven de base para realizar los cálculos de la

evaluación referida. De esta forma, los costos relacionados con el estudio y desarrollo de prototipo, basados en el valor de uso de consultorías profesionales, para un profesional común es de aproximadamente \$1,800.00 MXN por hora, algunas consultoras manejan montos de \$100.00 USD por hora. En consecuencia, el costo por generación de horarios actualmente oscila entre los \$30,000.00 (MXN), cotización de empresas del ramo, que es similar al valor de la

Tabla 2 y al utilizarse el proceso se convierte en recursivo. Por lo tanto, mientras no se realice otra modificación al proceso, el valor de uso y su impacto en la productividad continúa agregando valor. Del análisis de productividad, se obtienen los siguientes resultados basados en el modelo propuesto por Krajewski, Ritzman & Malhotra <sup>7, 8</sup> (Tabla 2, y Tabla 3).

El cálculo de productividad anterior se calcula a partir de la razón del costo por generación de horarios promedio (costo de producto) en valor presente con el software citado y en el denominador se encuentran los costos de capital humano involucrado en la tarea (Tabla 3). En el mismo sentido, para el cálculo de la productividad mejorada, en el numerador se calcula sumando costos por generar horarios (costo de producto) con el software en evaluación y la productividad del personal que ahora ocupa su tiempo en actividades propias de una jefatura. En el denominador, se encuentran los costos erogados por trabajo de personal, en este caso el gestor de horarios y la asistente de subdirección. Finalmente, se calcula el incremento de la productividad diferenciando la productividad resultantes del antes-después y dividiendo con la productividad anterior, obteniendo un resultado razonablemente significativo en términos económicos.

**Tabla 1 .** Comparativo del proceso antes – después

Antes	Después
5 colaboradores y una asistente	1 colaborador y una asistente
más 3 semanas de elaboración y ajustes	10 días con cero traslapes
>15 días de captura y ajustes en office Word	0 horas de captura por parte de asistente
Captura de datos por asistente 4 semanas	Se reduce a solo copiar y pegar en formatos
Reproceso por más de 3 días	Ágil actualización de cambios
Difícil acceso a informe de carga horaria a docentes	Envío de horario electrónicamente

Para considerar la evolución permanente del sistema productivo deben aplicarse las normas, por ejemplo la ISO 9001:2015 y modelos de excelencia

operativa, las que contribuirán a la competitividad del producto <sup>9, 10</sup>, el que está ligado a la productividad tanto académica como administrativa visto desde la teoría general de sistemas <sup>11</sup>. Solo de esta manera, en un proceso de mejora continua se podrá obtener la perspectiva de innovación y el desarrollo de nuevas metodologías.

Por otro lado, existen oportunidades de mejora en el proceso, puesto que una persona en el desarrollo de cargas horarias hace vulnerable la calidad del mismo. En gran medida porque el perfil directivo es altamente educativo, lo cual hace que no se mire con otra óptica la gestión administrativa. Además, se requiere involucrar en el proceso a los otros responsable del área administrativa. También, las variables utilizadas generan valor, aunque, no se consideran áreas como recursos humanos, desarrollo académico y cuerpos colegiados, los que indirectamente son afectados por el nuevo proceso.

Además, la organización muestra muchas áreas de oportunidad y aunque se trata de una institución pública, y cuya existencia se debe a los alumnos y docentes, no se considera importante la atención a procesos, desarrollo profesional, gestión de la calidad, entre otras, mismas que ser apoyadas por una reingeniería de procesos y organizacional, para fortalecer a la académica. Por ejemplo, la necesidad de evaluar continuamente los procesos misioneros y como alcanzan los procesos estratégicos, es de vital importancia en la evaluación de la dirección.

Finalmente, para futuros estudios se observa que el modelo matemático de Malmquist <sup>12</sup> con orientación hacia los insumos, presentan ventajas debido a que no requiere información de precios <sup>13, 14</sup>, utiliza datos sobre unidades físicas de insumos y productos, lo cual permitiría comparar con otras instituciones de las diferentes entidades federativas donde se hallan planteles del mismo subsistema al que pertenece CETAC 02. Así también, la necesidad de evaluar el desarrollo organizacional, el ambiente laboral y su impacto en los procesos misioneros.

**Tabla 2.** Análisis cuantitativo en pesos mexicanos

Personal	Cantidad de Personal	Costo por hora	Semanas Invertidas	Horas-sem	Subtotal
Jefes Depto.	5	\$85.00	3	25	\$31,875.00
Asistente	1	\$30.00	4	40	\$4,800.00
<b>Costo por generar un horario en un semestre:</b>				Subtotal	\$36,675.00
Consultor 1	1	\$1,800.00	6	15	\$162,000.00
Consultor 2	1	\$1,800.00	1	480	\$864,000.00
Costo valuado de consultoría privada:				Subtotal	\$1,026,000.00
<b>Ahorro acumulado por generar horarios durante 5 años:</b>				Subtotal	\$366,750.00
				<b>Total</b>	<b>\$1,392,750.00</b>
Costos de proceso actual					
Responsable	1	\$85.00	2	30	\$5,100.00
Asistente	1	\$30.00	2	20	\$1,200.00
				<b>Subtotal</b>	<b>\$6,300.00</b>

**Tabla 3.** Cálculo de productividad e incremento

Variable	Sustitución de datos	Resultado
Productividad anterior	$= \$30,000.00/(\$31,875.00+\$4,800.00)$	$= 0.82$
Productividad mejorada	$=(\$30,000.00+\$31,875.00)/(5100+1200)$	$= 9.82$
Incremento de productividad	$= (9.82 - 0.82)/0.82 =$	$= 1100.67\%$

## CONCLUSIONES

En el proceso y sus costos son significativas sus aportaciones, es innovadora la propuesta para el contexto a que se refiere al no existir un trabajo similar en los más de 32 planteles de la Dirección General en Ciencia y Tecnología del Mar; así también, debido a la mejora en la calidad del servicio que la institución ofrece y la calidad vida del personal involucrado. En el desarrollo del presente proyecto, no se erogó ningún recurso del erario público. Esto pone de manifiesto la importancia de la gestión del conocimiento y considerar de manera permanente la evolución de un sistema productivo.

## REFERENCIAS

1. Bramuglia, C. (2000). La tecnología y la teoría económica de la innovación. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires.
2. Arango-Serna, M. D., Londoño-Salazar, J. E., Branch-Bedoya, J. W. (2015). Enfoque de arquitectura de solución, mecanismo para reducir la brecha entre la arquitectura empresarial y la implementación de soluciones tecnológicas. *DYNA* 82(193): 117 -126.
3. Rodríguez-Moreno R., Vázquez-Alamilla M. A., Flores-Jiménez I., Melchor-Chávez P. (2016). Impacto de la tecnología en la calidad, productividad y competitividad. Caso de empresas metalmeccánicas del municipio de Tlahuelilpan, Hgo. *Boletín Científico de la Escuela Superior de Tlahuelilpan* 4 (8).
4. Medina-Fernández de Soto J (2010). Modelo Integral de productividad, aspectos importantes para su implementación. *EAN* 69: 110-119.
5. Acosta-Rodríguez, G. F., Navarro-Gómez- A. M., Caballero-Trujano, G. A., Hernández-Martínez C. A., Melo-Barrera P. L. (2016). Diseño del modelo de operación y administración con base en procesos integrales para incrementar la productividad en PLAY MIXES S.A. de C.V. Tesina. UPICSA-Instituto Politécnico Nacional.
6. Hernández -Cervantes, J & Valdez-García, N (2015). Transferencia tecnológica una evaluación institucional. *CONAINTE*.

7. Krajewski, L., Ritzman, L. & Malhotra, M. (2013). Administración de operaciones. Procesos y cadena de suministro. *Pearson*, 10<sup>a</sup> Edición. pp16-17.
8. Amadeo, E. J. & Camargo, J. M. (1993). Flexibilidad laboral, productividad y ajuste. *Boletín socioeconómico* 26: 27-39.
9. Instituto Para el Fomento de la Calidad A. C. (2017). Modelo Nacional para la Competitividad: Premio Nacional de Calidad. Consultado en <http://www.pnc.org.mx/e-book-modelo-nacional-para-la-competitividad/>.
10. NMX-CC-9000-IMNC-2015. Sistemas de gestión de la calidad-Fundamentos y vocabulario (Cancela a la NMX-CC-9000-IMNC-2008).
11. Velazquez-Perez T., Puentes-Velasquez A. M & Florez Villamizar L. (2015). Una mirada a los fundamentos onto-epistémicos de la carrera ingeniería en sistemas como base para repensar el impacto social en tiempos de cambio. *Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada*, 1(25): 99-103.
12. Martínez-Damián, M. A., Brambila-Paz, J. J., & García-Mata, R. (2013). Índice de Malmquist y productividad estatal en México. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 10 (3): 359-369.
13. Romo-Murillo, D. (2005). El impacto de la ciencia y la tecnología en el desarrollo de México. *CIDECyT*. México.
14. Jorgenson, D. W., Gollop, F. M., & Fraumeni, B. (1987). Productivity and U.S. economic growth. *Elsevier*